

理科における学びをみつめるとは

～小学3年生での一枚ポートフォリオの活用により～

馬場 敦義

「問うこと」は、対象への新しい価値や自己の変容を実感するなどの学ぶ意欲を高める。子どもたちは、対象と出会うことによって、興味や疑問、こだわりなどが生まれ、もっと調べてみたい、確かめたい、繰り返しやってみたいという気持ちになる。それが連続していくためには、学んだことを価値付けしていく必要がある。一枚ポートフォリオ評価（学習者が1枚のシートの中に学習前・中・後の学習履歴として記録し、それを自己評価する方法）は、学習者自身が行うことのできるツールである。一人一人の学びに視点をのいた学習指導と評価について研究を進めてきた。

キーワード：理科学習，メタ認知，一枚ポートフォリオ評価（OPPA），授業記録

1. 研究の目的

本校の研究主題は、「問い続け、学び続ける子どもたち」である。本校でいう「問い続け、学び続ける子どもたち」とは、学ぶ意欲が充実し、考え合い、探究し合うかかわりから協同的な学びをすすめる子どもたちのことである。理科ではそれを実現するために、科学的な見方・考え方を育て、自然事象の本質をさぐる理科の学びをすすめており、教師の願いやねらいを明確にし、子ども一人一人の学びに視点をのいた学習指導を心がけている。そのため、子どもの思いや願いに気づき、応えることを大切にしながら、授業を計画し、実践してきている。限られた時間の中で、できるだけ子どもをみつめていくためには、その方法を工夫する必要がある。子どもたちの学びに視点をのき、一人一人の子どもの学習状況を把握し、個に応じた指導を充実させていきたい。これまでも研究を続けてきた一枚ポートフォリオ評価で小学校3年生での活用について明らかにしていきたい。

2. 研究の方法

これまで子どもたちが自己の変容を認識するために、イメージマップやコンセプトマップを取り入れ、研究を進めてきた。自分の考えが変化していることを振り返ることができている子どもは多かったが、そこから何を考えるのか、その変化をどうとらえるかは難しいようであった。そこで昨年度から、2002年に開発された一枚ポートフォリオ評価法（One Page Portfolio Assessment, 以下 OPFA）を活用してきている。OPFAは、一枚の用紙を用いて学習者が学習履歴として自らの認知過程を外化し、その内容に対して教師が適切にコメントを加えていくことによって、学習者の内化と内省を促し、それが次の学びにつながっていくという

働きをもっている。（山下・堀 2010）教師のねらいとする学習課題とその成果を、子どもが一枚のシートの中に学習前・中・後の学習履歴として記録し、それを自己評価させる方法であり、学習による変容を子ども自身が具体的内容を通して、可視化かつ構造化された形で振り返ることができ、その変容から学ぶ意味を感じることが期待できる。また、教師は授業評価に活用し、教育実践において反映しやすく、その効果が期待できる方法である。

一枚ポートフォリオでは、子どもが授業で学習したことで、大切に思ったこと、わかったこと、疑問に思ったことなどを記録する。後からこの記録をみることで、学習を振り返ることができる。日々の学習の記録を教師がみることで、形成的な評価ができる。そして、不十分なところを補ったり、誤りを修正したりすることができると考えられる。前出の OPFA の先行実践を参考に、独自の OPFA 「学びの足跡」を作成し、実践を行うことにした。（図1）

（図1：OPFA「学びの足跡」）

子どもたちは、学習前後の考えを比較することで、自分の変化が実感でき、「学習するとできるようになる。わかる。」と学習の良さを感じることができ、意欲をもつことができるはずである。子どもたちがもっている既有知識や経験を元にした単元構成をしている。そして、授業をすすめる中で科学的な見方・考え方に変えていきたい。授業で更新された考えは、一時的によりよいものになっても、またすぐに戻ってしまうことがある。そのような素朴概念を科学的なものにしてい

くためには、自分で学習前の考えと学習後の考えを比較し、「自分は学習前にこんな思い込みをしていたけど、本当はこうなんだ。」と確認することが有効であると考えられる。最後に、自分はなぜ考えが変わったのかを自ら振り返ることで、「～の活動をしてからわかった。」「〇〇くんの考えを聞いて・・・」「～という説明を聞いたから」などどのような学習方法が効果的なのかに気がつくことができるのではないだろうか。つまり、学び方を学べるはずである。そして、子どもたちが問い続け、学び続けていくことをみとることができるのでは考えている。

3. 授業の実際と反省

授業は、2015年6月24日に行われた校内授業研究会での『植物の育ちとつくり～しょくぶつのひみつをさぐれ～』の単元を中心に明らかにしていく。

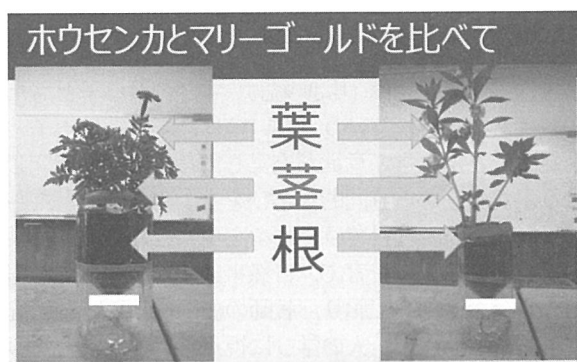
この単元は、4月からの「たねをまこう」と関連する単元である。指導案にも書いたが、本時は、これまでハウセンカとマリーゴールド、そして校庭の草花でわかってきた「植物には根、茎、葉がある。」ということをさらに理解するものである。はじめのぞむくんのように「茎のない植物もある。」と言っていた子どもたちも観察を続けてきたことで、「やっぱりどの植物にも根、茎、葉はあるようだ。」と思うようになってきている。子どもたちの考えをさらに深め、考えを再構成させていくためには、自分のもっている前提を揺るがせるような矛盾に出合う必要がある。矛盾に出合うことで、自分の中で課題が芽生え、「え、どうなんだろう。」と問うことになる。その過程で子どもたちの考えをOPPAで振り返り、記録として残した。

単元計画

| 本単元 植物の育ちとつくり 《全7時間》 本時は第6時 | |
|--------------------------------|--|
| 第1時 | ハウセンカとマリーゴールドをくらべてみて ハウセンカとマリーゴールドを栽培しながら、虫眼鏡などの器具を適切に使って、その成長を観察、記録させる。ハウセンカとマリーゴールドの違いと共通点を箇条書きさせていくことで植物の体のつくりを目を向けることができるようにする。 |
| 第2・3時 | ハウセンカとマリーゴールドの体のつくり 前時でハウセンカとマリーゴールドの差異点と共通点をたくさん見つけることができた。その中からハウセンカもマリーゴールドも＜根、茎、葉＞にわかれていることに注目させ、体のつくりに興味・関心をもちながら追究が続くようにする。 |
| 第4・5時 | 身の回りの植物の体のつくり 前時においてハウセンカもマリーゴールドも『根、茎、葉の3つがある』ことがわかった。そこで他の植物にも＜根、茎、葉＞があるのかを調べていく。自分で校庭や学級園の草花を採取し、＜根、茎、葉＞になっているのかを調べる。また、考えを |

| | |
|-----------|--|
| | 整理するために野菜（ダイコン）の体のつくりも考えていく。 |
| 第6時 本時 | 植物の体は＜根、茎、葉＞になっているのか 植物の体は＜根、茎、葉＞に分かれていると校庭のいろいろな植物を観察することでわかってきた。さらに追究を続けさせていくために、＜根、茎、葉＞の判断の難しい。キャベツや玉ねぎなどの野菜で考えさせていく。これまで学んできたことを総動員（活用）して考えさせるようにしたい。 |
| 第7時 | ＜根、茎、葉＞野菜のどこを食べているの？ キャベツや玉ねぎなどの野菜も＜根、茎、葉＞に分かれていることがわかった。野菜のよつては葉の部分だけではなくて、実を食べるもの、茎を食べるもの、根を食べるものなどいろいろある。栄養教諭とも連携して、利用部位に注目して野菜（植物）に対する関心を深めていく。 |

表1：『植物の体とつくり～どの植物も根、茎、葉？～』の単元計画



(図2：ハウセンカとマリーゴールドの根、茎、葉)

本時では、それをキャベツの茎を考えることで子どもたちに矛盾に出合わせていく。キャベツの茎は葉に包まれており、見つけ出すことは容易ではない。そこで、まずは葉を考えさせることにする。子どもたちは、葉を考えていく中で間違いなく「根、茎、葉」を考えようとする。根は、学級園に植えているキャベツを引き抜けば見ることができ、茎も包丁で半分切れば確認することができる。どのタイミングで子どもたちがそれを言い出すのがこの授業のターニングポイントである。グループで丸いキャベツを観察している際に、子どもたちから声がかかるのではないかと考えていた。

教師：さあ予想してもらいましょう。キャベツの根茎葉はどこにあると思いますか。
ゆあ：(絵を指して) こことここだと思います。
れいり：わたしは、上の中？
あおい：外
教師：言ってること分かる？
ゆあ：(葉が) こことここだけ表面から見たのがこことここだけとした。中身はさせないので。なぜかという根茎葉と言ってますよね・・・

ゆあさんが葉についての予想を発表する場面である。子どもたちはこれまで持っているキャベツのイメージ

だけで予想をしており、ゆあさんの考えが他の子どもたちに伝わったとは思いつらい。教師としてはそのあとのグループでの話し合いでその辺りが深まっていけばいいと思い、ゆあさんに十分説明をさせることなく次に進めた。そこは時間をとっても良かったかもしれない。

教師：のぞむくんはどこだと思ってるの。
のぞむ：ハウセンカでいうと、西口君はおしゃれと
いったけど、キャベツはおいしそう。
しゅん：どうのこと？
のぞむ：芯だけだと美味しそうじゃないけど、葉っ
ぱがあったら美味しそうに見えますよね。
やす：ほうせんかとマリーゴールドには葉っぱが上に
ありますよね。だからそこだと思いました。
あおい：どこ？さして
ゆうと：（指して）ここだと思いました。
まお：葉が？
教師：整理してから言って
しゅん：質問かは分からないけど、のぞむくんに質
問。西口君がおしゃれと言ったけど、おいし
そうといったけど、おいしそうに見せるため？

子どもたちはこれまでの学習で葉の機能について、話し合ってきた。その中で、おしゃれのためにしているのではないかという考えがでてきており、面白い意見だったこともあり、多くの子どもたちの印象に残っていた。花であるハウセンカの葉はおしゃれのためであり、葉を食べるキャベツは葉が美味しそうになっているのではないかということである。教師は本時の流れに大事なことでないと考え、深く扱わなかったが、のぞむ君の思いに寄り添い、他の子どもたちに返していくことで面白い学びが展開した可能性ではないか。

3.2. 研究協議会からの反省

3.2.1. 子どもの関係性

- ・前ときの学習を基に発言する子がいた。
- ・数名での発言になっていた、発言者に偏りがあった。
- ・ノート指導がよかった。課題設定がよかった。
- ・ダイコン、ニンジンもあるがキャベツのような葉物野菜にした理由は？
- ・子どもたちが見慣れているスーパーに売っているキャベツが出ていたのが、よかった。
- ・切らずにむしっていたらダメだったのかな、子どもたちが進んでむしったらダメだったのか？
- ・初めの時間と振り返りの時間のまとめかた。どうして畑に行くことになったのか？
- ・もやもやしているところがよかった。
- ・切ったときに子どもたちのもやもやが晴れた。

・次に畑に行く目的になっている。

3.2.2. 話し言葉が優先している展開

「茎がなかったら、葉が直接出てくることになる」の児童の発言は、葉は、支えているバランスを取っている。根がバランスを取っている。3年生でついて行くのは難しい。言葉と対象が結びつかないとイメージするのが難しい。言いたい子が言って、のぞむ君が言って。これは、授業内コミュニケーションが上手くいったのか疑問が残った。教師は指名したら、その子の言いたいことを100%言わせてあげる。それが表現の可視化つながる。話し言葉が優先している展開では、不十分である。100%可視化したら、100%共有化できるかは別問題ではあるが、まずは可視化と共有化させていかなければいけない。

3.2.3. 話し言葉が優先している展開

「根・茎・葉」で学習を進めているのに、ワークシートで、『葉』だけを聞くのは、「子どもの学びの筋」という視点からどうか疑問が残った。子どもたちは、ワークシートにスケッチをしていた。目の前に実物があるのに、もっと実物と関わらせないといけない。

授業者の「実物を触てしまうと、観察になり、結果がわかってしまう。『予想』させてしまいたい。食べている部分が葉だろう。」という考えは、教師の思惑で授業を進めていることにつながる。子どもの気持ちになると、子どもはやはり「根・茎・葉」で考えていた。では、「予想→観察」という流れでよかったのか？先生の意図だったのではないかな。

子どもの様子・・・根拠をもとに判断する。茎から葉っぱが生えてくるから。「おしゃれ」・・・ハウセンカの場合は、花だけではあまりきれいではない。葉があるからおしゃれ。キャベツは、茎だけではおいしくなさそう。葉の部分があるからおもしろい。筋が通っている良い考え。筋が通っている意見だが、その考えが他の子どもたちの中に広がっているのか、共有化されたのか。されていたとは思にくい。学習意欲とは、その「可視化」と「共有化」の積み重ねである。

3.2.4. 今後の授業で大事にしていくべきこと

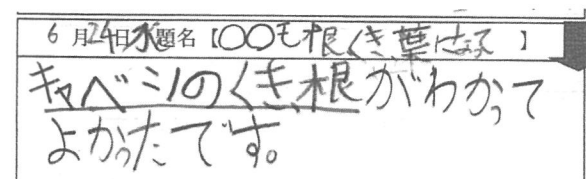
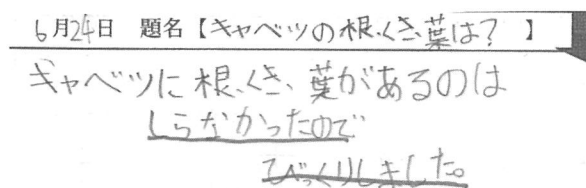
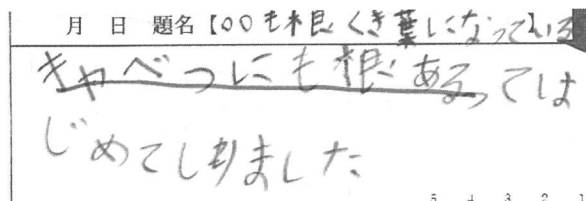
- ①認識形成
- ②子どもの関心事・子どもの論理
- ③可視化・共有化・焦点化
- ④授業内のコミュニケーションをどう大切にするか

4. OPPA から見えてきたこと

授業の実際で記述した『植物の育ちとつくり～しょくぶつのひみつをさがれ～』の単元における子どもたちの OPPA をもとに考察行う。

4.1. 授業を素直に振り返る

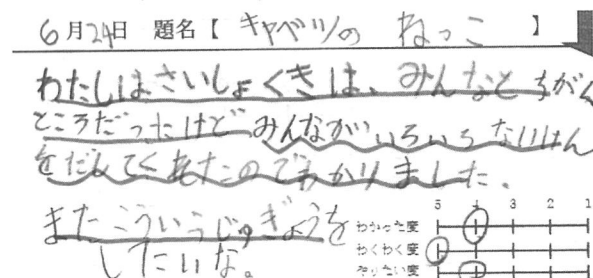
OPP シートで子どもたちは学びのあしあとを残していく。その中で以下の子どもたちのように素直に授業の振り返りを行うことができている。ノートへの考察や感想ではなかなか書けないこともこちらのシートであれば表現できているのがよくわかった。



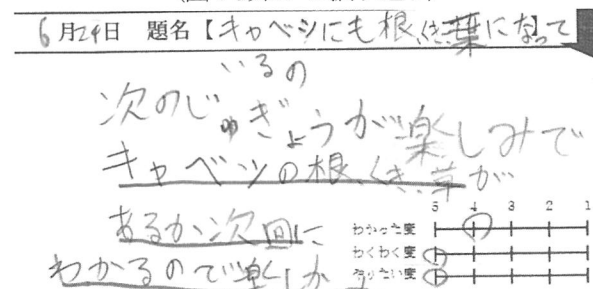
(図：みき・ゆりな・にしだ・の振り返り)

4.2. 次の授業への学習意欲の高まり

あおいとりゆうせいは、授業の内容をふりかえっているだけではなく、次の授業に期待し、楽しみにしていることがうかがえる。



(図：あおいの振り返り)

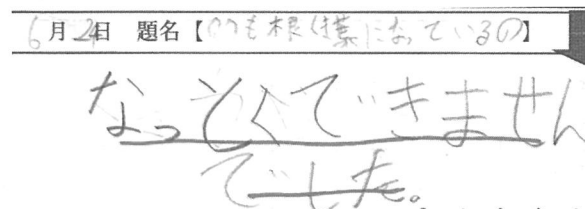


(図：りゆうせいの振り返り)

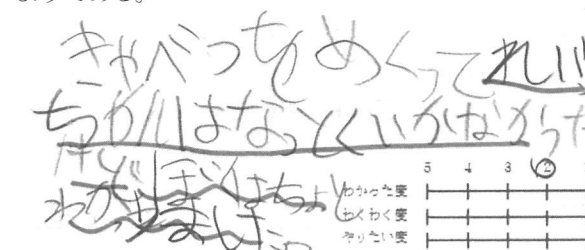
授業内容が興味関心を高めたことは一番であるともうが、このように授業を振り返ることで次への学習意欲を高めていることを表出できている。

4.3. 次の授業への学習意欲の高まり 2

れいりいは、授業では茎の部分が他の子どもたちと意見が違った。それは授業の最後まで変わることがなく、納得がいていなかった。



れいりと同じグループのしょうたは、自分は他の子どもたちの説明などで解決したが、れいりが解決していないことを気にしている。友だちがこだわっていることに寄り添うことで深く理解することにつながったようである。



5. 今後の課題

OPPA の研究を継続してきている。これまでの成果から子どもたちが学びを実感することや次の学びへの意欲を高めるなどその意義は大きい。しかし、理科の学習の中では、ノートに書く、ワークシートにイメージ図を描く、そして OPFA を書くなど子どもたちにかくことを課していることは多い。45分という限られた時間の中で予想し、観察・実験を行い、結果を書き、考察を書く中で、イメージ図を描いたり、OPFA を書かせたりしていくのは正直時間が足りない。特に、高学年になると学習内容も多くなっているため、ますます足りなくなってくる。来年度は、新しい OPP シートの開発を行っていき、今年まで使ってきた OPP シートとイメージのワークシートをまとめていくことができればと考えている。

参考文献

- 山下晴美・堀 哲夫 (2010) 「認知過程の外化と内化を生かしたメタ認知の育成に関する研究: その2 - OPFA による外化と内化のスパイラル化の実践を中心にして -」 山梨大学教育学部人間科学部紀要 Vol. 11, pp. 23-35
- 堀 哲夫・市川英貴 (2010) 「理科授業力向上講座 - よりよい授業づくりのために -」 東洋館出版
- 和歌山大学教育学部附属小学校紀要 No. 37 (2013)
- 和歌山大学教育学部附属小学校紀要 No. 38 (2014)